

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)

PCT

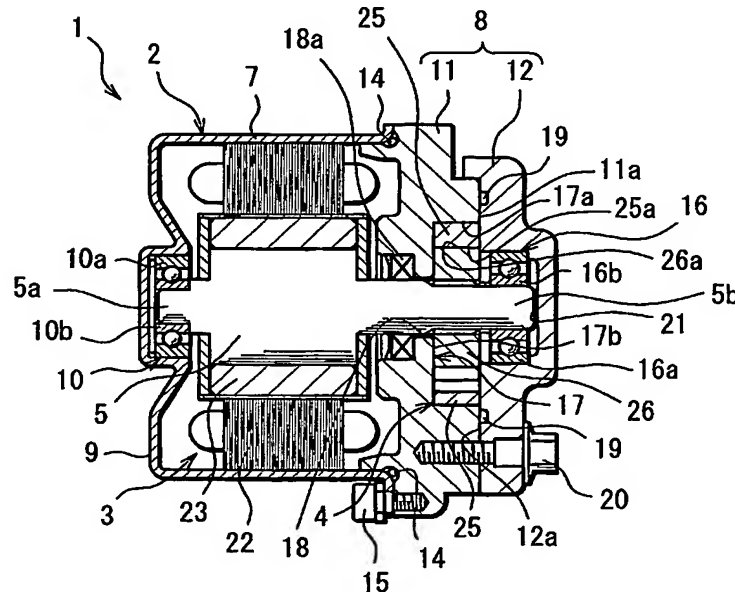
(10) 国際公開番号
WO 2004/061309 A1

- (51) 国際特許分類: F04C 2/10 542-0081 大阪府 大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016507
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 22 日 (22.12.2003) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阪田 隆敏 (SAKATA, Takatoshi) [JP/JP]; 〒635-0093 奈良県 大和高田市磯野町 1 番 1-3 0 8 Nara (JP). 行竹 康博 (YUKITAKE, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒636-0822 奈良県 生駒郡三郷町立野南 1-2 6-1 0 Nara (JP). 浅井 康夫 (ASAI, Yasuo) [JP/JP]; 〒582-0021 大阪府 柏原市国分本町 6 丁目 1 3-1 0 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-371500 2002 年 12 月 24 日 (24.12.2002) JP
特願 2002-371501 2002 年 12 月 24 日 (24.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 光洋精工株式会社 (KOYO SEIKO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
- (74) 代理人: 渡邊 隆文 (WATANABE, Takafumi); 〒651-0096 兵庫県 神戸市中央区 雲井通 4 丁目 2 番 2 号神戸いすゞリクルートビル サンクレスト国際特許事務所 Hyogo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC INTERNAL GEAR PUMP

(54) 発明の名称: 電動内接ギヤポンプ



(57) Abstract: A novel motor-integrated electric internal gear pump that is compact and has a structure where a main shaft can be stably supported. A pump has a rotor section (4) with an outer rotor (25) and an inner rotor (26), an electric-motor section (3) rotating the inner rotor (26), and a main shaft (5) in which a drive shaft of the electric-motor section (3) and a rotation shaft of the inner rotor (26) are coaxially arranged and integrally constructed. The main shaft (5) is supported only by a first bearing (10) and a second bearing (16) that are at axially both sides of the shaft. The rotor section (4) is provided between the bearings (10, 16).

(57) 要約: 比較的コンパクトで主軸を安定的に支持できる構造を持つ新たなモーター体型の電動内接ギヤポンプを提供する。ポンプは、アウタロータ (25) 及び

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): US.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

インナロータ (26) を有するロータ部 (4) と、前記インナロータ (26) を回転駆動する電動モータ部 (3) と、前記電動モータ部 (3) の駆動軸と前記インナロータ (26) の回転軸とが同軸状かつ一体的に構成された主軸 (5) と、を備え、前記主軸 (5) は、軸方向両側の第1軸受 (10) 及び第2軸受 (16) だけで支持されており、前記ロータ部 (4) は、前記両軸受 (10, 16) 間に配置されている。

明 細 書

電動内接ギヤポンプ

技術分野

本発明は、電動内接ギヤポンプに関するものであり、特に自動車のトランスミッション用ポンプとして好適な電動内接ギヤポンプに関するものである。

背景技術

一般的な電動ポンプは、駆動軸を有する電動モータと回転軸を有するポンプとをカップリングを介して結合して構成されている。このようなモータ・ポンプ結合型の電動ポンプでは、モータ駆動軸とポンプ回転軸とを結合するためのカップリングが必要とされるため、カップリングを設けるためのスペースが必要で小型化の障害となる。また、カップリングから異音が発生するなどの問題がある。

しかも、モータ駆動軸は、一般に、モータ内部で、その軸方向両端が軸受で支持されている。さらに、モータ・ポンプ結合タイプの電動ポンプの場合、ポンプにもポンプ回転軸を支持するための軸受が必要とされる。

したがって、電動ポンプ全体としては多くの軸受が使用されることになり、コスト高を招き、軸受を配置するスペースも必要となる。なお、軸受を備えたポンプ単体は、例えば、特開平10-259785号公報、特開平8-200237号公報に開示されている。このようなポンプにモータが結合されると、モータ側の軸受が加わって軸受の数が多くなる。

そこで、電動モータ駆動軸とポンプ回転軸とを共通化してカップリングを不要化することが考えられる。このようなポンプは、例えば、特開平9-32738号公報（以下、「先行文献」という）に開示されている。

先行文献に記載のものでは、モータの駆動軸及びポンプの回転軸として共用された主軸を備えている。そして、この主軸は、ポンプ側に設けた軸受Aとモータ側に設けた軸受Bの両側2ヶ所で回転自在に支持されており、軸受の数を少なくできている。

しかし、先行文献に記載のものでは、ポンプ側の軸受Aよりも軸方向外側方に

ポンプが設けられている。すなわち、ポンプは主軸が両軸受 A、B で支持されている範囲よりも外側に位置している。両軸受 A、B で支持されている範囲外の主軸は、いわば片持ち状態にあって、曲げが生じることがあり、このような範囲にポンプが設けられていると、回転不良の原因となる。

また、回転不良を防止するために、ポンプの部分についても両持ち支持となるように軸受を追加することが考えられるが、軸受の追加は部品点数の増加、大型化を招き好ましくない。

しかも、先行文献に記載のものでは、ポンプ側に設けた軸受 A とポンプとが軸方向に並置されるため、その分、軸方向長さを小さくするのが困難である。一方、主軸の回転を確実に支持するには、モータの軸方向両側に軸受が存在することが必要であり、ポンプ側の軸受 A を廃止するというわけにもいかない。

発明の開示

本発明は、比較的コンパクトで主軸を安定的に支持できる構造を持つ新たな電動内接ギヤポンプを提供することを目的とする。

本発明に係る電動内接ギヤポンプは、モーター一体型であって、内歯を有するアウトロータと前記内歯に噛合う外歯を有するインナロータとを備えたロータ部と、前記インナロータを回転駆動する電動モータ部と、前記電動モータ部の駆動軸と前記インナロータの回転軸とが同軸状かつ一体的に構成された主軸と、を備えている。

ここで、内接ギヤポンプとは、トロコイド、インボリュート、パラコイド、ハイポサイクロイドなどの全ての内歯式ポンプを含む意である。

第 1 の観点からみた本発明は、前記主軸が、軸方向両側の第 1 軸受及び第 2 軸受だけで支持されている。したがって、軸受の数の少ないコンパクトな構成が確保されている。しかも、前記ロータ部は、主軸において曲げが生じにくい前記両軸受間に配置されているため、ポンプの部分であるロータ部で回転不良が生じることが防止され、安定的である。

第 2 の観点における本発明は、前記主軸が、第 1 軸受及び第 2 軸受によって前記電動モータ部の軸方向両側で支持されている。したがって、主軸は安定的に支

持される。さらに、前記第1軸受は、前記ロータ部とは反対側の軸方向端部で前記主軸を支持しており、しかも、前記第2軸受は、前記アウトロータの外周側に設けられ、前記インナロータを介して前記主軸を支持している。このように、第2軸受をアウトロータの外周側に設けることで、第2軸受はロータ部と軸方向に並置されないため、ポンプを軸方向に小型化することが可能である。

また、前記第2軸受は、アウトロータの外周面がポンプハウジングに滑り接触するように形成された滑り軸受であるのが好ましい。

図面の簡単な説明

第1図は、第1実施形態に係る電動内接ギヤポンプの断面図である。

第2図は、比較例に係る電動内接ギヤポンプの断面図である。

第3図は、第2実施形態に係る電動内接ギヤポンプの断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて説明する。図1に示す第1実施形態に係る電動内接ギヤポンプ1は、0.4MPa～1MPa程度の比較的低い圧力しか要求されない自動車のトランスミッション用の油圧ポンプである。このポンプ1は、自動車のエンジン停止時に、トランスミッションの油圧源として使用される。

ポンプ1は、内接ギヤポンプの一種であるトロコイドポンプとして構成されており、効率がやや劣るものの、脈動が少なく、低騒音とすることができ、トランスミッション用ポンプとして好適である。

ポンプ1は、ポンプハウジング2の内部に電動モータ部3とロータ部4とを収納して構成されており、ハウジング2内部には、モータ部3によって回転駆動される駆動軸であるとともにロータ部4の回転軸ともなる主軸5が回転自在に設けられている。図1において主軸5の左側はモータ部3の駆動軸として機能し、主軸6の右側はロータ部4の回転軸として機能する。このように、駆動軸と回転軸が一体的に形成されているため、両軸の結合が不要であり、軸方向に小型化が可能である。主軸5は、その軸方向両端部が、ハウジング2に設けられた軸受10、

16によって回転自在に支持されている。

前記ハウジング2は、鋼板製であり、主にモータ部3が収納されるモータハウジング7と、主にロータ部4が収納されるロータハウジング8とを連結して構成されている。

モータハウジング7は、軸方向一方側の面9（ロータ部4とは反対側；図1の左側面）が閉じ、軸方向他方側の面が開口した円筒形状に形成されている。モータハウジング7の軸方向一方側の面9の中央部には、前記主軸5の軸方向端部5aを回転自在に支持するための転がり軸受（第1軸受）10が設けられている。この第1軸受10は、外輪10aがモータハウジング7側に取り付けられ、内輪10bが主軸5側に取り付けられている。

前記ロータハウジング8は、主軸5の軸方向に分割された第1分割体11及び第2分割体12を連結して構成されている。モータハウジング7の軸方向他方側の開口面側に取り付けられる第1分割体11は、シール部14によってモータハウジング7と密閉状に接合され、ボルト15によってモータハウジング7と分離可能に連結固定されている。第1分割体11の第2分割体12との接合面11aには、ロータ部4が収納されるロータ室となる凹部17が第1分割体11の厚さ方向（主軸5の軸方向）に凹んで形成されている。また、この凹部17は、主軸5の軸心に対して偏心した周面17aを有しており、さらに、凹部底面17bの中央には、モータハウジング7側へ向かって第1分割体11の厚さ方向（主軸5の軸方向）に貫通する貫通孔18が形成されており、この貫通孔18に主軸5が挿通される。また、第1分割体11は、ロータ室17をモータハウジング7内に対してシールするためのシール部材18aを主軸5まわりに備えている。

第1分割体11の接合面11aには、第2分割体12が重ねて取り付けられており、第1分割体11と第2分割体12との接合面間はシール部19によってシールされている。第1分割体11と第2分割体12とはボルト20によって分離可能に連結固定されている。

第2分割体12は、主軸5の軸方向他端側を回転自在に支持するための転がり軸受（第2軸受）16を備えている。この第2軸受16を備えるために、第2分割体12の第1分割体11との接合面12aには、第2分割体12の厚さ方向に

凹んだ凹部 2 1 が形成されている。転がり軸受 1 6 の外輪 1 6 a は、この凹部 2 1 の内周面に取り付けられ、内輪 1 6 b は、主軸 5 側に取り付けられている。

前記モータ部 3 は、モータハウジング 7 の内側に取り付けられた固定子 2 2 を備え、固定子の内側に回転子 2 3 が配置されて構成されている。回転子 2 3 には、駆動軸となる主軸 5 が一体回転するように内嵌しており、回転子 2 3 から軸方向両側へ主軸 5 が延びている。主軸 5 の軸方向一方側の端部 5 a は、第 1 軸受 1 0 によって回転自在に支持されている。また、主軸 5 の軸方向他方側の端部 5 b は、第 1 分割体の貫通孔 1 8 及びロータ室 1 7 を貫通し、第 2 分割体 1 2 の凹部 2 1 まで延び第 2 軸受 1 6 によって回転自在に支持されている。

前記ロータ部 4 は、第 2 軸受 1 6 とモータ部 3 との間のロータ室 1 7 内に配置されており、このロータ部 4 は、前述のようにトロコイドポンプであり、内歯 2 5 a を有するアウトロータ 2 5 と、前記内歯 2 5 と噛合する外歯 2 6 a を有するインナロータ 2 6 とを有して構成されている。インナロータ 2 6 は、主軸 5 に外嵌されており、モータ部 3 によって主軸 5 が回転駆動されると、インナロータ 2 6 も回転する。インナロータ 2 6 が回転すると、これと噛合するアウトロータ 2 5 も偏心状態で回転し、アウトロータ 2 5 とインナロータ 2 6 間でポンプ作用が生じる。なお、アウト・インナロータ 2 5, 2 6 間へは図示しない吸入口から油が吸入され、図示しない排出口から油が排出される。

本第 1 実施形態では、モータ部 3 の駆動軸である主軸 5 が、その軸方向両端部 5 a, 5 b において第 1 軸受 1 0 と第 2 軸受 1 6 とによって両持ち状に支持され、両軸受け 1 0, 1 6 間では主軸 5 に曲げが生じ難くなっている。そして、両軸受 1 0, 1 6 間にロータ部 4 が配置されて、主軸 5 がロータ部 4 の回転軸にもなっているため、ロータ部 4 の回転不良が防止されている。

図 2 は、比較例としての電動内接ポンプ 1 を示しており、実施形態に係る電動内接ポンプ 1 との主要な相違点は、第 2 軸受 1 6 がモータ部 3 とロータ部 4 との間に配置されている点である。比較例における軸受の配置の場合、主軸 5 をロータ部 4 からみたときに、主軸 5 は第 2 軸受 1 6 による片持ち状態でしか支持されておらず、ロータ部 4 の範囲で主軸 5 の曲げが生じて回転不良の原因となることがある。

これに対し、前記実施形態では、両軸受 10, 16 によって支持された両持ち状態の主軸 5 中間位置にロータ部 4 があるため、主軸 5 は、モータ部 3 にとってもロータ部 4 にとっても両持ち状態にあり、回転不良の発生が防止されている。

ここで、図 2 の比較例において、説明を省略した点は、図 1 の第 1 実施形態に係るポンプ 1 と同様であり、同符号が付されている。

図 3 は、第 2 実施形態に係る電動内接ギヤポンプ 1 を示している。この第 2 実施形態において、第 1 実施形態に係るポンプ 1 と同様の構成については、同符号が付されている。また、第 2 実施形態において、特に説明しない点は、第 1 実施形態と同様である。

第 2 実施形態において、主軸 5 は、軸方向一端 5 a 側が第 1 軸受 10 によって回転自在に支持されている。また、主軸 5 の軸方向他端 5 b 側は、第 1 分割体 11 の貫通孔 18 を貫通するとともにロータ室 17 までのび、この軸方向他端 5 b にロータ部 4 を備えている。

主軸 5 の軸方向他端側を支持する第 2 軸受は、アウトロータ 25 の外周面と、当該外周面を支持するハウジング周面 17 a とが滑り接触する滑り軸受として構成されている。

主軸 5 は、インナロータ 26 を介して、この第 2 軸受 17 a によって回転自在に支持されている。ハウジング周面 17 a は、アウトロータ 25 の良好な摺動状態が得られるように、表面粗さ R a が 1.6 程度以下となるように仕上げてある。また、第 2 軸受 17 a は、ロータ室 17 の油によって、別途潤滑剤がなくとも良好な潤滑状態が得られている。

第 2 実施形態によれば、モータ部 3 の回転子 23 の軸方向両側に必要とされる主軸 5 用の軸受のうち、一方の軸受（第 2 軸受 17 a ; 軸方向他方側の軸受）をロータ部 4 自体に具備（アウトロータの外周が滑り軸受となっている）させため、モータ部 3 の軸方向他方側の軸受を別途設ける必要がない。つまり、モータ部 4 とロータ部 4 の間の軸受が必要ない。

よって、ポンプの軸方向長さを小さくでき、さらに軸受の数が少ないことから部品点数の削減が達成でき、低コストのポンプ 1 とすることができる。

さらに、本第 2 実施形態では、機械音の小さいトロコイドポンプと機械音の小

さい滑り軸受が組み合わされているため、ポンプの発する機械音が小さく、低騒音用途に好適である。

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された事項の範囲内で様々な変形が可能なものである。

請 求 の 範 囲

1. モーター体型の電動内接ギヤポンプであって、

内歯を有するアウトロータと前記内歯に噛合う外歯を有するインナロータとを備えたロータ部と、

前記インナロータを回転駆動する電動モータ部と、

前記電動モータ部の駆動軸と前記インナロータの回転軸とが同軸状かつ一体的に構成された主軸と、を備え、

前記主軸は、軸方向両側の第1軸受及び第2軸受だけで支持されており、

前記ロータ部は、前記両軸受間に配置されている。

2. モーター体型の電動内接ギヤポンプであって、

内歯を有するアウトロータと前記内歯に噛合う外歯を有するインナロータとを備えたロータ部と、

前記インナロータを回転駆動する電動モータ部と、

前記電動モータ部の駆動軸と前記インナロータの回転軸とが同軸状かつ一体的に構成された主軸と、を備え、

前記主軸は、第1軸受及び第2軸受によって前記電動モータ部の軸方向両側で支持されており、

前記第1軸受は、前記ロータ部とは反対側の軸方向端部で前記主軸を支持しており、

前記第2軸受は、前記アウトロータの外周側に設けられ、前記インナロータを介して前記主軸を支持している。

3. 請求項2記載の電動内接ギヤポンプにおいて、

前記第2軸受は、アウトロータの外周面がポンプハウジングに滑り接触するように形成された滑り軸受である。

FIG. 1

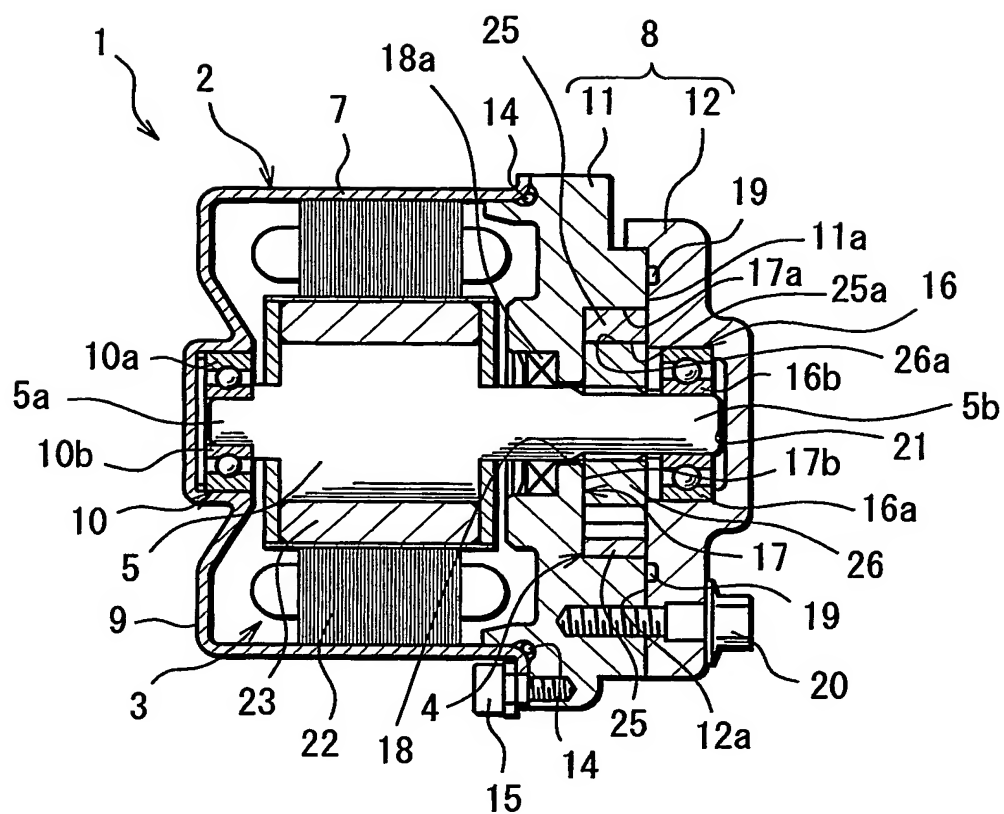
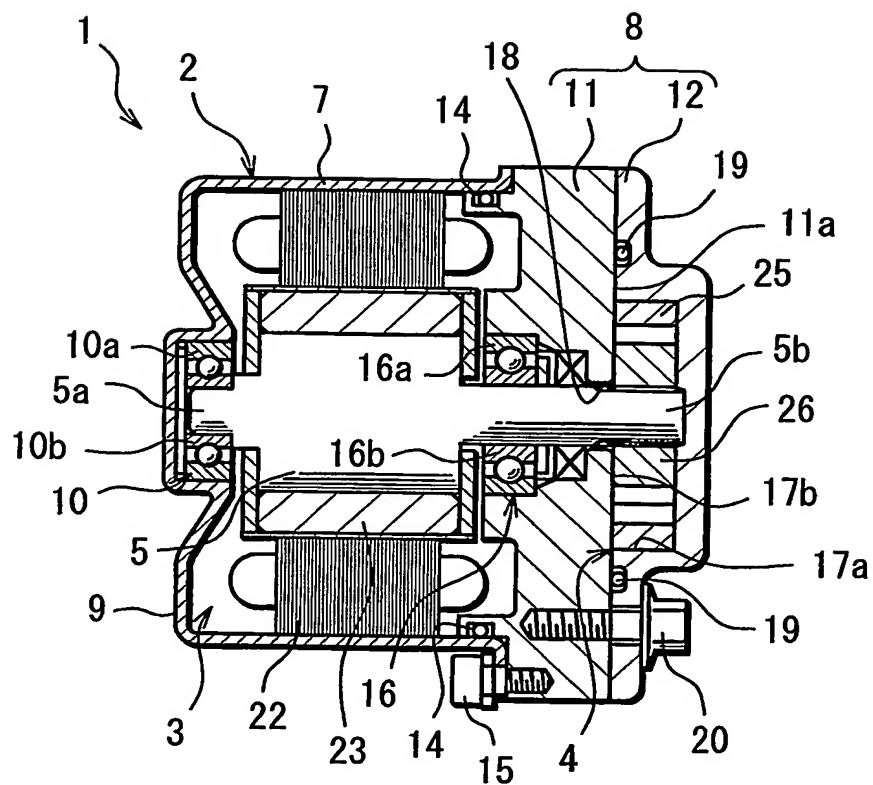


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04C2/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F04C2/10, F04C15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-81586 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 March, 1992 (16.03.92), Full text; all drawings (Family: none)	1 2, 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 173321/1982 (Laid-open No. 76778/1984) (Hitachi Powdered Metals Co., Ltd.), 24 May, 1984 (24.05.84), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3
Y	JP 7-145785 A (Nippondenso Co., Ltd.), 06 June, 1995 (06.06.95), Full text; all drawings (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
29 March, 2004 (29.03.04)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2004 (13.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16507

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 70901/1988 (Laid-open No. 174584/1989) (Jun'ichi TAKASAKI), 12 December, 1989 (12.12.89), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17694/1987 (Laid-open No. 126571/1988) (Mitsubishi Motors Corp.), 18 August, 1988 (18.08.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/16507

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F04C 2/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F04C 2/10, F04C 15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926 - 1996年
日本国公開実用新案公報 1971 - 2004年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2004年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 4-81586 A (松下電気産業株式会社) 1992. 03. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2, 3
Y	日本国実用新案登録出願57-173321号 (日本国実用新案登録出願公開59-76778号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (日立粉末冶金株式会社) 1984. 05. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3
Y	J P 7-145785 A (日本電装株式会社) 1995. 06. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 03. 2004

国際調査報告の発送日

13. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早野 公恵

3 T

8109

電話番号 03-3581-1101 内線 3393

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)